

**Penerapan *Fault Management* Menggunakan *Open Network Management System (OPENNMS)*  
Pada *Wireless Distribution System (WDS)***

**Artikel Ilmiah**



**Peneliti:**

**Defrid Onisimus Benu (672010229)  
Dian W. Chandra, S.Kom., M.Cs.**

**Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Satya Wacana  
Salatiga  
2016**

**Penerapan *Fault Management* Menggunakan *Open Network Management System (OPENNMS)*  
Pada *Wireless Distribution System (WDS)***

**Artikel Ilmiah**

**Diajukan kepada  
Fakultas Teknologi Informasi  
untuk memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



**Peneliti :**

**Defrid Onisimus Benu (672010229)  
Dian W. Chandra, S.Kom., M.Cs.**

**Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Satya Wacana  
Salatiga  
2016**



PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA  
Jl. Diponegoro 52 - 60 Salatiga 50711  
Jawa Tengah, Indonesia  
Telp. 0298 - 321212, Fax. 0298 321433  
Email: library@adm.uksw.edu ; http://library.uksw.edu

### PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DEFRID ONISIMUS BENU  
NIM : 672010220 Email : bdefrid@gmail.com  
Fakultas : Teknologi Informasi Program Studi : Teknik Informatika  
Judul tugas akhir : Penerapan Fault Management Menggunakan  
Open Network Management System (Opennms)  
pada Wireless Distribution System  
Pembimbing : 1. Dian Widiyanto Chandra, S.kom, M.CS.  
2. -

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 21 September 2016

  
DEFRID O BENU

F-LIB-080





PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA  
Jl. Diponegoro 52 - 60 Salatiga 59711  
Jawa Tengah, Indonesia  
Telp. 0298 - 321212, Fax. 0298 321 433  
Email: library@adm.uksw.edu ; http://library.uksw.edu

### PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DEFRID ONISIMUS BENU  
NIM : 672010229 Email : bdefrid@gmail.com  
Fakultas : Teknologi Informasi Program Studi : Teknik Informatika  
Judul tugas akhir : Penerapan Fault Management menggunakan  
Open Network Management System pada Wireless  
Distribution System (WDS)

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif*\* kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA\*\*

\* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak *non-eksklusif* kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

\*\* Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing I dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 21 September 2016

DEFRID O. BENU

Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

Dian W. Chandra, Skom, M. Cs.

Tanda tangan & nama terang pembimbing I

Tanda tangan & nama terang pembimbing II

**Penerapan *Fault Management* Menggunakan *Open Network Management System* (OPENNMS) Pada *Wireless Distribution System* (WDS)**

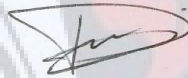
Oleh,

**Defrid Onisimus Benu**  
NIM : 672010229

**ARTIKEL ILMIAH**

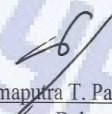
Diajukan Kepada Program Studi Teknik Informatika guna memenuhi sebagian dari persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Komputer

Disetujui oleh,

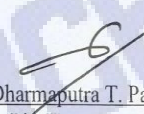


Dian W Chandra, S.Kom., M.Cs.  
Pembimbing

Diketahui oleh,



Dr. Dharmaputra T. Palekahelu, M.Pd.  
Dekan



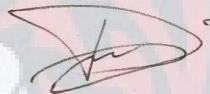
Dr. Dharmaputra T. Palekahelu, M.Pd.  
Pjs. Ketua Program Studi

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA  
SALATIGA  
2016**

## Lembar Pengesahan

Judul Tugas Akhir : Penerapan *Fault Management* Menggunakan *Open Network Management System (OPENNMS)* Pada *Wireless Distribution System (WDS)*  
Nama Mahasiswa : Defrid Onisimus Benu  
NIM : 672010229  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknologi Informasi

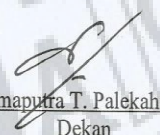
Menyetujui,



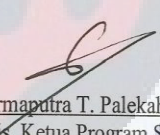
Dian W. Chandra, S.Kom., M.Cs.

Pembimbing

Mengesahkan,



Dr. Dharmaputra T. Palekahelu, M.Pd.  
Dekan

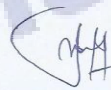


Dr. Dharmaputra T. Palekahelu, M.Pd.  
Pjs. Ketua Program Studi

Dinyatakan Lulus Tanggal: 9 September 2016

Reviewer :

- Indrastanti R Widiyarsi, M.T.





# **Penerapan *Fault Management* Menggunakan *Open Network Management System (OPENNMS)* Pada *Wireless Distribution System (WDS)***

<sup>1)</sup>**Defrid Onisimus Benu,** <sup>2)</sup>**Dian W. Chandra, S.Kom., M.Cs.**

Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Satya Wacana

Jl. Diponegoro 52-60 Salatiga 50711

E-mail: <sup>1)</sup>[bdefrid@gmail.com](mailto:bdefrid@gmail.com), <sup>2)</sup>[dian.chandra@staff.uksw.edu](mailto:dian.chandra@staff.uksw.edu)

## ***Abstract***

*Wireless Distribution System (WDS) is a new technology that is now developing because this technology is very flexible and become a solution for technology of Wired LAN, problems therefore WDS network that is for sending and receiving radio signal will stay away from trouble. It will avoid loss connection towards the access point in WDS network. In order to solve the problem towards WDS network, then it is applied fault management system to find out mistakes or errors in WDS network. OpenNMS is a Network Monitoring System Open Source application that can be modified to apply the standard of Fault Management in the network. According to the result of the research using OpenNMS Software in WDS network, it can be concluded that OpenNMS is able to apply Fault Management in the WDS network. The research result from OpenNMS in the notification and management error in WDS network receive notification if there is a network equipment that is getting down. Therefore, it can help the administrator to be aware soon of the down of network equipment.*

**Keywords:** *Wireless Distribution System (WDS), OpenNMS, Fault Management.*

## ***Abstrak***

WDS adalah kependekan dari *Wireless Distribution System*. Dengan WDS kita dapat memperluas jaringan dari *access point* tanpa menggunakan kabel seperti yang biasa dilakukan jaringan dengan kabel, sehingga jaringan WDS yang berfungsi untuk mengirim dan menerima sinyal radio rentan terhadap gangguan, dengan demikian ada terjadi *loss connection* terhadap *access point* dalam jaringan WDS. Untuk menjawab permasalahan terhadap jaringan WDS maka diterapkan sistem *fault management* untuk mengetahui kesalahan-kesalahan atau gangguan-gangguan yang terjadi dalam jaringan WDS, OpenNMS merupakan aplikasi *Network Monitoring System Open Source* yang bisa dimodifikasi untuk menerapkan standar *Fault Management* dalam jaringan. Dari hasil penelitian yang didapat pada OpenNMS dalam notifikasi dan kesalahan manajemen pada jaringan WDS, menerima notifikasi jika ada perangkat jaringan yang *down* sehingga dapat membantu administrator untuk segera mengetahui jika ada perangkat yang *down*.

**Kata Kunci :** *Wireless Distribution System (WDS), OpenNMS, Fault Management.*

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga.

<sup>2)</sup> Staff Pengajar Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga.

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi sangat membantu masyarakat mengatasi berbagai permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, jaringan nirkabel cocok untuk diterapkan di lokasi yang sukar atau yang tidak mungkin untuk memasang kabel jaringan. Untuk menerapkan jaringan nirkabel, PC harus dilengkapi dengan kartu *wireless LAN*, yang berfungsi untuk mengirim dan menerima sinyal radio dan ke PC lain dalam jaringan. WLAN memudahkan user untuk mengakses segala sesuatu dan dimanapun dalam lingkup area *wireless* yang bertujuan untuk mempermudah pada saat kerja tanpa menggunakan kabel sehingga dapat menghemat waktu[1]. Menggunakan teknologi ini pun dapat menghemat biaya karena tidak membutuhkan pemasangan kabel yang begitu banyak, panjang dan kompleks.

*Wireless Distribution System* (WDS) yang disebut juga sebagai *Wireless Repeater* merupakan sistem untuk mengembangkan jaringan nirkabel tanpa harus menggunakan kabel sebagai *backbone* untuk *access point*, melainkan memanfaatkan jalur nirkabel dari *access point*, sehingga pemanfaatan teknologi pada jaringan *Wireless Distribution System*, sebagai media komunikasi data hingga saat ini semakin meningkat[2]. Kebutuhan atas penggunaan resource yang ada dalam jaringan baik software maupun hardware telah mengakibatkan timbulnya berbagai pengembangan teknologi jaringan itu sendiri[3]. Seiring dengan semakin tingginya kebutuhan dan semakin banyaknya penggunaan jaringan yang menginginkan suatu bentuk jaringan yang dapat memberikan hasil maksimal baik dari segi efisiensi maupun peningkatan kenyamanan jaringan itu sendiri. Berlandaskan pada keinginan-keinginan tersebut, maka upaya-upaya penyempurnaan terus dilakukan.

Dalam dunia jaringan *Wireless*, perlu adanya monitoring setiap aktivitas user dan peralatan-peralatan jaringan *wireless*, dengan tujuan memaksimalkan sumber daya yang dimiliki dari jaringan *wireless*, sehingga jika terjadi trouble atau permasalahan dalam jaringan akan cepat diketahui dan diperbaiki sehingga jaringan lebih terjamin. *Network Management* adalah sebuah layanan yang menggunakan alat, aplikasi dan perangkat yang digunakan untuk membantu dalam mengatur dan mengamati jaringan menggunakan alat *Open Network Management System* (OPENNMS) yang tepat sehingga memudahkan pekerjaan seorang administrator atau pengguna dalam memantau jaringan[4]. Dengan menggunakan *Network Management System* (NMS) yang tepat akan sangat memudahkan pekerjaan seorang *administrator* atau pengguna dalam memantau dan merawat jaringan di lingkungannya.

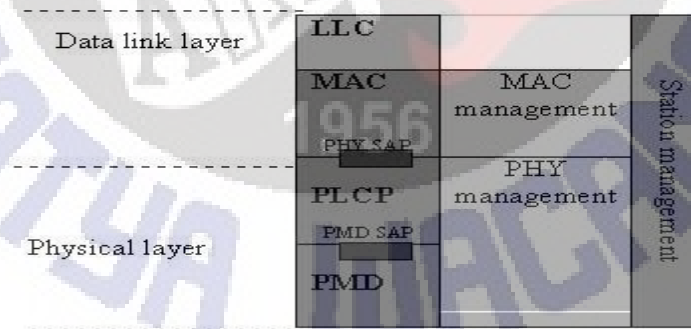
Pada penelitian ini, OpenNMS di terapkan untuk mendeteksi kesalahan pada perangkat *access point* di jaringan WDS. Sehingga memonitor parameter-parameter pada *events* dan *alarm* dalam jaringan WDS dan juga menampilkan kesalahan-kesalahan jaringan WDS. Dengan demikian, kondisi jaringan dapat dimonitor secara *real time* sehingga terjadi gangguan dalam perangkat *access point* dapat secepatnya memberikan notifikasi kepada administrator jaringan, sehingga cepat ditangani.



## 2. Tinjauan Pustaka

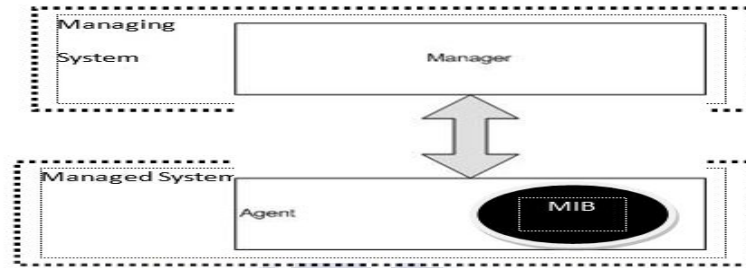
Penelitian terdahulu yang pertama adalah penelitian tentang “*Fault Management* pada *World Wide Interoperability For Microwave Access* (WiMAX)”, hasil dari penelitian mengatakan bahwa analisis OpenNMS memiliki pola kerja yang bertahap dalam melakukan manajemen pada jaringan yakni *discovery, probing, polling dan collecting*. Layanan BS dan SS WiMAX mampu dimonitor oleh OpenNMS dengan memanfaatkan OID spesifik pada MIB standar IEEE 802.16f yang disimulasikan oleh Net-SNMP[5]. Penelitian terdahulu lainnya berjudul, “*Perancangan Simple Network Management Protocol (SNMP) agent simulator*”, hasil dari penelitian mengatakan bahwa Pembuatan MIB standar IEEE 802.16f, dengan melalui proses kompilasi menghasilkan *skeleton code* harus dimodifikasi karena kode yang dihasilkan hanya berupa kerangka dari struktur MIB tersebut[5]. Modul MIB yang diuji *wmandevbssoftwareupgrade* yang merupakan salah satu MIB standar IEEE 802.11, dapat dijalankan dengan optimal dengan menggunakan sistem pengaturan data simulasi dan aplikasi OpenNMS.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan tentang *fault management* pada *Wimax*, mengungkapkan OpenNMS memiliki pola kerja yang bertahap dalam melakukan manajemen pada jaringan yakni *discovery, probing, polling dan collecting*, dengan memanfaatkan *OID* spesifik pada MIB standar IEEE 802.16f, maka dilakukan penelitian, “*Penerepan Fault Management pada Wireless Distribution System (WDS)*”, dengan standar IEEE 802.11. Dalam implementasi WDS sangat berbeda dengan *WiMax*, *Wireless Distribution System* (WDS) memungkinkan *interconnection* beberapa *access point* dalam suatu *Environment Wireless Network*, sehingga tujuan yang dicapai pada jaringan WDS yang menggunakan *access point LinkSys WRT54GL*, dengan memanfaatkan *event management* pada OpenNMS, adalah *Events Linksys Connection Trap*.



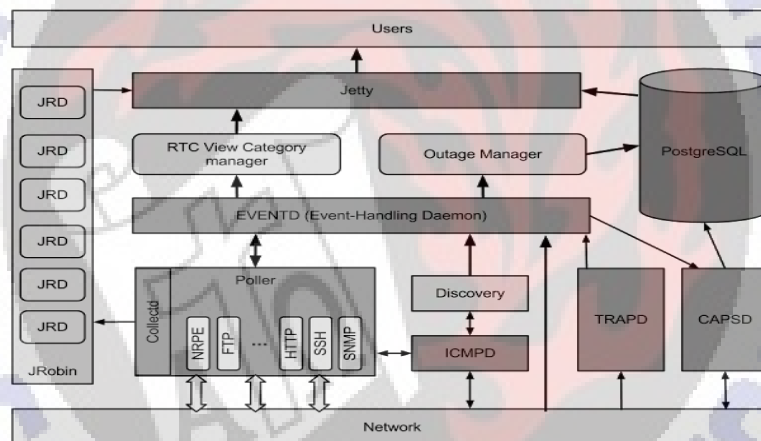
Gambar 1. Layer Protokol Standar IEEE[6].

*Open Network Management System* merupakan sebuah layanan yang menggunakan alat, aplikasi dan perangkat yang digunakan untuk membantu administrator dalam mengatur dan mengamati jaringan. Model *Network Management System* yang ditetapkan ISO merupakan model utama yang digunakan untuk memahami fungsi-fungsi utama dari sistem manajemen jaringan. Model ini mencakup 5 (lima) area konseptual yaitu *Fault Management, Configuration Management, Accounting Management, Performance Management* dan *Security Management* (FCAPS).



**Gambar 2.** Referensi diagram agen dan *manager* SNMP

Sistem NMS yang digunakan adalah sistem yang berbasis *open source* yaitu OpenNMS. Adapun Blok diagram sistem NMS adalah seperti yang digambarkan pada Gambar 3, pada dasarnya jaringan yang menggunakan teknologi WDS memiliki kebutuhan *fault management* yang sama seperti pada kriteria *fault management* yang distandardisasi oleh *International Standard Organization* (ISO)[7]. *Open Network Management System* (OPENNMS) yang menerapkan *fault management* harus mampu untuk melakukan kriteria seperti Tabel 1.



**Gambar 3.** Blok Diagram OpenNMS[7]

OpenNMS ialah sebuah alat manajemen jaringan berbasis open source skala enterprise, OpenNMS membantu administrator jaringan untuk memantau layanan yang terganggu pada peralatan atau perangkat di sisi remote (jauh) dan mengumpulkan informasi dari simpul perangkat remote tersebut dengan menggunakan SNMP. OpenNMS ditulis dalam bahasa JAVA namun, konfigurasi data tersedia secara langsung lewat data extensible markup language (XML). Satu hal yang cukup penting ialah OpenNMS mampu bekerja pada sistem bertingkat (hierarkikal) dan mampu untuk memonitoring beberapa service seperti ICMP, SNMP, FTP, HTTP, SMTP, DNS, Router TCP, Sybase (TCP), MySQL, Postgres, Oracle (TCP), DHCP, MS Exchange, IMAP, POP3 dan lain-lain[8].

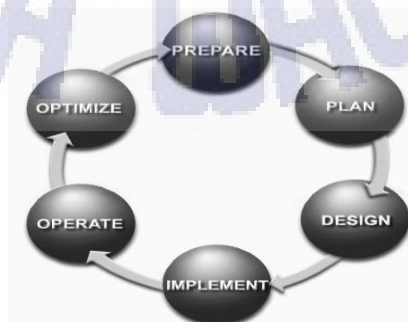
Tabel 1. Tabel kriteria *Fault Management* Jaringan OSI.

Fault Management	Penjelasan
Fault detection	Mendeteksi kesalahan yang terjadi pada jaringan.
Fault Correction	Mengecek kesalahan kembali kesalahan yang terjadi pada jaringan.
Fault Isolation	Memisahkan kesalahan yang terjadi pada jaringan dan memulihkan kembali jaringan
Network recovery	Pemberitahuan kesalahan jaringan sehingga cepat menangani.
Alarm handling	Melakukan filtering pada kesalahan jaringan yang terjadi, sehingga bisa ditangani dengan mudah.
Alarm filtering	Melakukan alarm filtering pada jaringan yang di pilih
Alarm generation	Melakukan pengecekan pada jaringan dengan waktu yang sudah ditentukan.
Clear correction	Melakukan pembersihan pada jaringan yang ada
Diagnostic test	Melakukan pengujian ulang pada jaringan yang sudah memenuhi.
Error logging	Pengecekan pada masing-masing jaringan kapan terjadi error.
Error handling	Melakukan penanganan pada jaringan sehingga tidak terjadi kesalahan.
Error statistics	Memberitahu kesalahan jaringan secara statistik.

Selanjutnya Tabel 1 akan disesuaikan dengan standar pada IEEE 802.11, yang berisikan informasi apa saja yang diperlukan oleh sebuah *Base Station* (BS) dan *Subscriber Station* (SS) WDS. Dari standar tersebut akan diambil beberapa informasi yang berkaitan dengan proses *fault management*, informasi tersebut selanjutnya akan digunakan saat melakukan modifikasi pada OpenNMS.

### 3. Metode Penelitian

Metode penelitian dan perancangan yang digunakan adalah metode PPDIIO yang dikembangkan oleh *Cisco System*. Siklus hidup metode PPDIIO ditunjukkan pada Gambar 3[9].

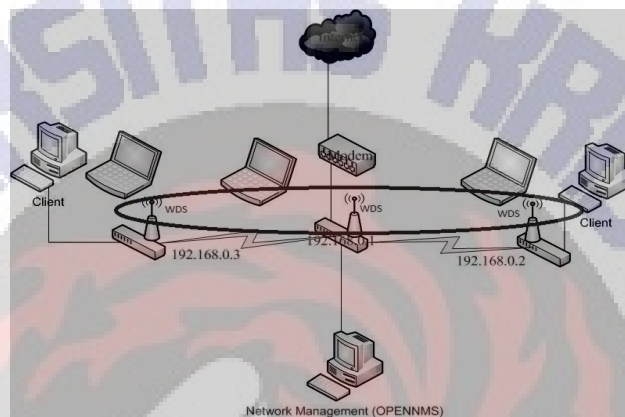


Gambar 4. Siklus Hidup Metode PPDIIO[9].

Tahapan *prepare* yang dilakukan adalah perencanaan penelitian mencakup studi literatur tentang penerapan *fault management* dalam melakukan proses



manajemen jaringan Tahapan *plan* yang dilakukan adalah analisa kebutuhan *hardware* dan *software* dari jaringan yang dibangun. *Hardware* yang digunakan adalah satu modem *TP-LINK* TD-8840T, satu *Switch* TL-SF1005D, tiga buah *Linksys* WRT54GL dan satu PC untuk *server* OpeNMS. Sementara sistem operasi dan *software* yang digunakan adalah Linux Ubuntu 14.04, *Open Source* OPENNMS dan *firmware* DD-WRT Linksys WRT54GL 1.0/1.1. Selanjutnya Tahapan *design* adalah merancang atau mendesain topologi jaringan WDS dan NMS. Perancangan topologi pada kedua jaringan menggunakan tiga *Access Point*, satu switch dan satu komputer.



**Gambar 5.** Topologi Jaringan *Network Management System*

Merancang sebuah jaringan, perlu adanya simulasi dari sebuah topologi jaringan yang sudah dibangun sehingga melihat kinerja dari jaringan dalam monitoring serta analisis data jaringan WDS dengan maksud untuk memaksimalkan seluruh komponen dari sumber daya yang ada seperti, terlihat *role* dari manajemen jaringan, *role management* bertujuan untuk mengawasi dan memelihara sistem jaringan WDS, dengan adanya *role manager* memastikan sistem jaringan WDS tetap berjalan dengan baik, sehingga *role* yang dijalankan pada *Network Management* meliputi *Discovery*, *Polling* dan *Data Collecting*, yang berfokus pada konfigurasi sumberdaya pada jaringan *network management* *OpenNMS* untuk mendukung layanan yang diberikan. Seperti pada Gambar 5.

Tahapan implementasi dimulai dengan konfigurasi pada PC yang berada pada masing-masing jaringan baik jaringan yang menggunakan *access point* dan PC dalam melakukan monitoring yaitu OpenNMS. Pada tahapan implementasi juga akan dilakukan konfigurasi pada OpenNMS, sehingga topologi yang dimulai dengan memberi alamat IP pada perangkat jaringan WDS dan OpenNMS yang terdiri dari 1 PC dan tiga *access point* setiap *router*.

**Kode Perintah 1** *Update File OpenNMS ke Source List*

```
root@ubuntu:~# cat << EOF | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/opennms.list
deb http://debian.opennms.org stable main
deb-src http://debian.opennms.org stable main
EOF
root@ubuntu:~# wget -O - http://debian.opennms.org/OPENNMS-GPG-KEY |
sudo apt-key add -
root@ubuntu:~# apt-get update
```

Baris perintah pada Kode Perintah 1 adalah perintah untuk melakukan updating pada PC untuk sistem operasi ubuntu sehingga menjalankan aplikasi opennms untuk dapat melakukan instalansi pada PC yng dijadikan *server Network Monitroing System*.

#### Kode Perintah 2 **Perintah Install OpenNMS pada Ubuntu**

```
root@ubuntu:~# apt-get update
root@ubuntu:~# apt-get install postgresql
root@ubuntu:~# psql --version
root@ubuntu:~# nano /etc/postgresql/9.1/main/pg_hba.conf
root@ubuntu:~# add-apt-repository ppa:webupd8team/java
root@ubuntu:~# apt-get update
root@ubuntu:~# apt-get install oracle-java7-installer
root@ubuntu:~# apt-get install default-mta
root@ubuntu:~# apt-get install opennms
root@ubuntu:~# rm -rf /etc/apt/sources.list.d/opennms.list
root@ubuntu:~# /usr/share/opennms/bin/install -dis
```

Baris perintah pada Kode Perintah 2 adalah perintah untuk melakukan instalansi opennms pada sistem operasi ubuntu, baris kesembilan merupakan bagian dari instalansi opennms, dan baris kesepuluh merupakan bagian dari melakukan *update* sistem operasi ubuntu sehingga package yang sudah diinstall melakukan pembaharuan pada sistem opennms.

Tahapan *operate* merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengetahui bagaimana topologi jaringan yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 5, tiga AP yang terhubung merupakan penerapan dari desain topologi jaringan yang dibangun serta satu PC sebagai aplikasi untuk memonitoring jaringan WDS sehingga semua yang telah direncanakan guna menentukan berhasil atau tidaknya sebuah project.

## 4. Hasil Dan Pembahasan

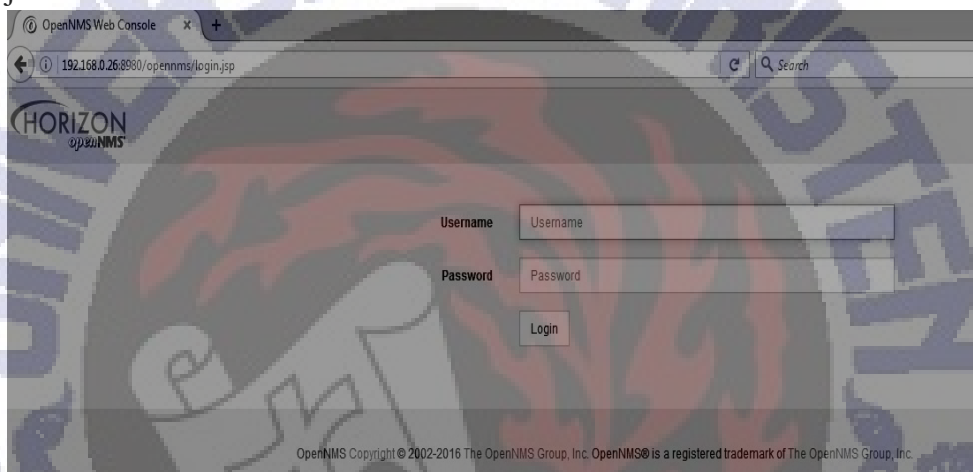
Untuk mengetahui proses *event* dan *alarm* yang dibuat secara internal oleh OpenNMS dengan kerja *polling* OpenNMS secara periodik mengumpulkan kondisi jaringan perlu dilakukan uji coba untuk mengukur keberhasilan dalam mencapai tujuan dari *Wireless Distribution System*, *Fault management* juga bisa memanfaatkan *SNMP Trap*. Berbeda dengan *SNMP Get* dan *Set* yang menggunakan *port default* 161, *SNMP trap* menggunakan protokol UDP *port* 162. *SNMP Trap* bersifat komunikasi satu arah dari *node* ke NMS, isinya pemberitahuan mengenai perubahan yang terjadi pada *node* tanpa diminta oleh OpenNMS. Sebuah *node* bisa dikonfigurasi untuk mengirimkan sebuah pesan *SNMP Trap* pada OpenNMS apabila mengalami perubahan. Tanpa diminta atau ditemukan oleh OpenNMS, *node* akan mengirimkan pesan *SNMP Trap* ke OpenNMS, selanjutnya *trap* ini diolah oleh OpenNMS berdasarkan konfigurasi *eventconf.xml*. Untuk mensimulasikan pengiriman sebuah *trap* maka bisa menggunakan *Kode Program 1*.

### Kode Program 1 Query menjalankan snmp trap

```
snmptrap -v 1 -c public 192.168.0.26  
.1.3.6.1.2.1.19.3176.1.1.4.2.0 "" 6 2 ""
```

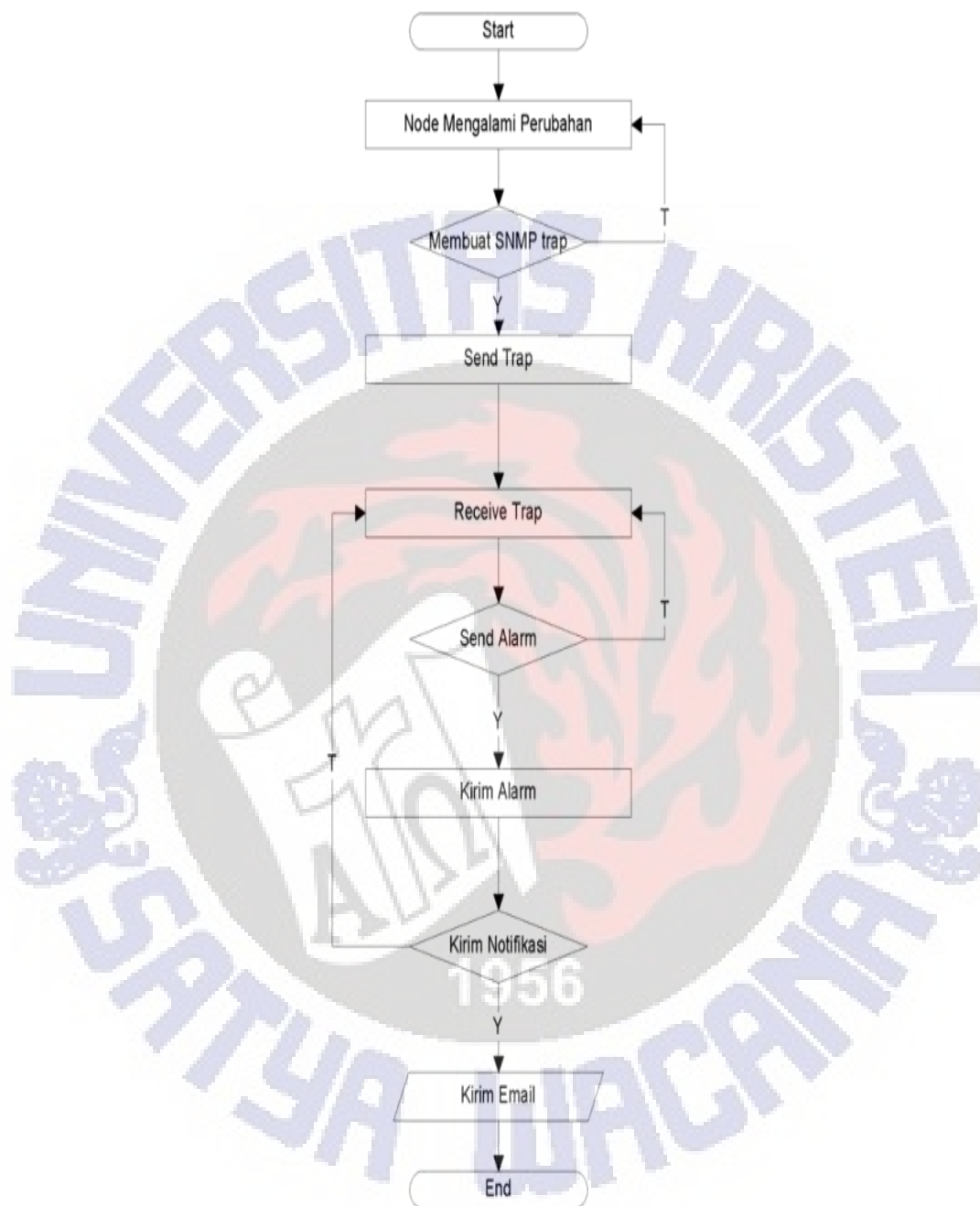
Keterangan : (1).snmptrap = perintah untuk menjalankan *trap* snmp, (2).-v 1 -c = versi protokol snmp yang digunakan.(3).192.168.0.26 = alamat IP server OpenNMS,4. 1.3.6.1.2.1.19.3176.1.1.4.2.0 "" 6 2 "" = OID spesifik *trap*.

Setelah infrastruktur terbangun dengan baik, maka dilakukan uji coba untuk mengukur keberhasilan dalam mencapai tujuan dari sisten monitoring *Network Management System*. Mula – mula dilakukan uji koneksi pada aplikasi monitoring dengan browser, sudah aktif seperti terlihat pada Gambar 6 OpenNMS sudah berjalan.



**Gambar 6** OPENMS aktif pada PC-Server





**Gambar 7.** Diagram Alir Proses *Fault Management* dari SNMP Trap

2662	Normal	Aug 7, 2016 6:04:46 PM	192.168.0.1	192.168.0.1	HTTP	uei.opennms.org/nodes/nodeRegainedService Edit notifications for event The HTTP outage on interface 192.168.0.1 has been cleared. Service is restored.
2660	Minor	Aug 7, 2016 6:04:22 PM	192.168.0.1	192.168.0.1	HTTP	uei.opennms.org/nodes/nodeLostService Edit notifications for event HTTP outage identified on interface 192.168.0.1 with reason code: HTTP connection timeout/Ports: 80.
2623	Normal	Aug 7, 2016 5:44:07 PM	192.168.0.1	192.168.0.1	HTTP	uei.opennms.org/nodes/nodeRegainedService Edit notifications for event The HTTP outage on interface 192.168.0.1 has been cleared. Service is restored.
2615	Minor	Aug 7, 2016 5:43:37 PM	192.168.0.1	192.168.0.1	HTTP	uei.opennms.org/nodes/nodeLostService Edit notifications for event HTTP outage identified on interface 192.168.0.1 with reason code: Unknown.
2553	Warning	Aug 7, 2016 5:38:39 PM	192.168.0.1			uei.opennms.org/internal/provision/nodeScanAborted Edit notifications for event The Node with id: 67, ForeignSource: Servers, ForeignId:1470381238843 has aborted for the following reason: Aborting node scan : Agent timed out while scanning the system table
2471	Normal	Aug 7, 2016 10:16:26 AM	192.168.0.1	192.168.0.1	HTTP	uei.opennms.org/nodes/nodeRegainedService Edit notifications for event The HTTP outage on interface 192.168.0.1 has been cleared. Service is restored.

**Gambar 8.** Tampilan *Event* pada OpenNMS

Gambar 8 menunjukkan hasil menerima peristiwa *internal,eksternal* dan dengan melalui perangkat SNMP. Pada peristiwa yang terjadi dalam Gambar 8 menunjukkan bahwa keadaan pada jaringan WDS tercatat pada ID 2553 mengalami kesalahan pada jaringan WDS dengan ip address 192.168.0.1 dan ID 2662 menunjukkan keadaan jaringan WDS dengan ip address 192.168.0.1 kembali berjalan normal.

		Node			Last Event Time	
▼ ID	Interface				First Event Time	Log Msg
Ack	Severity	Service			Count	
<input type="checkbox"/>	902	192.168.2.212			1	Aug 8, 2016 10:07:47 AM
	UEI					Node 192.168.2.212 is up.
	Sev					Aug 8, 2016 10:07:47 AM
<input checked="" type="checkbox"/>	901	TCP			1	Aug 8, 2016 10:07:42 AM
	UEI	192.168.0.3				Interface 192.168.0.3 is down.
	Sev					Aug 8, 2016 10:07:42 AM
<input type="checkbox"/>	900	192.168.2.1			1	Aug 8, 2016 10:07:37 AM
	UEI					Node 192.168.2.1 is down.
	Sev					Aug 8, 2016 10:07:37 AM
<input type="checkbox"/>	899	192.168.2.211			1	Aug 8, 2016 10:07:35 AM
	UEI					Node 192.168.2.211 is down.
	Sev					Aug 8, 2016 10:07:35 AM

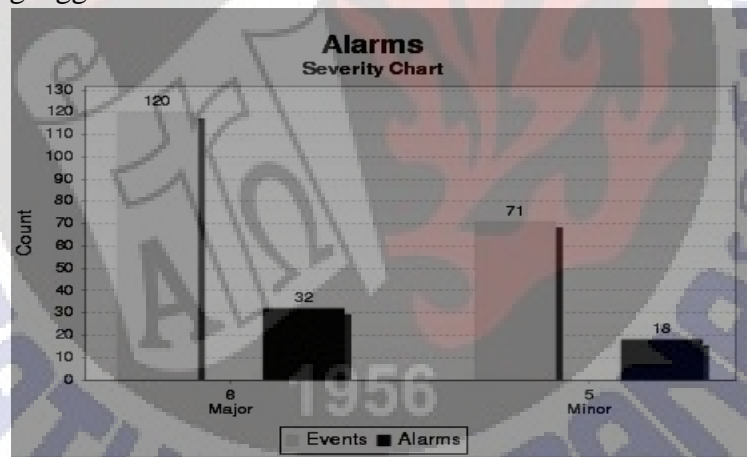
**Gambar 9.** Tampilan *Alarm* OpenNMS

Gambar 9 menunjukkan hasil dari peristiwa yang dilakukan pada OpenNMS secara otomatis di sekitar alarm. Pada peristiwa yang terjadi dalam Gambar 9 menunjukkan jaringan WDS, mencatat salah satu perangkat *Access Point* mati pada jaringan WDS yang ditunjukkan dengan ID severity 901.



**Gambar 10.** Tampilan *email* notifikasi ke pengguna di *email* bdefrid@gmail.com

Gambar 10 menunjukkan hasil notifikasi yang didapat pada jaringan WDS dengan 192.168.0.1 dan 192.168.0.2, Isi pesan notifikasi menunjukkan hasil monitoring yang mendeteksi terjadinya masalah pada *access point* 'WDS'. Dengan status yaitu **Down**, dan terdapat keterangan tanggal dan waktu pengecekan gangguan.



**Gambar 11.** Tampilan Grafik *Events* dan *Alarm* pada OpenNMS

Gambar 11 menunjukkan hasil grafik pada jaringan WDS yang di-monitoring disekitar *events* dan *alarm*, sehingga yang terjadi dalam Gambar 11 menunjukkan jaringan WDS pada grafik dari *major* dan *minor*, sehingga *events* menerima peristiwa, baik internal maupun eksternal, termasuk melalui perangkat SNMP, maupun alarm, dimana mengurangi peristiwa menurut pengurangan dan scripting tindakan secara otomatis berpusat di alarm. Maka dapat dilihat dari grafik batang *events* dan *alarm* yang dimunculkan pada masing-masing nilai tersebut merupakan hasil tangkapan dari keadaan jaringan **UP** dan **DOWN** yang terjadi pada jaringan WDS.



## 5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada OpenNMS, monitoring dilakukan untuk melihat kondisi *UP* atau *Down* dari sebuah *access point*. Layanan BS dan SS WDS mampu dimonitor oleh OpenNMS, dan OpenNMS mampu menampilkan data-data pada *node* dengan menggunakan *protocol* SNMP, dan lain-lain tergantung *service* yang diberikan suatu *node*. Aplikasi ini dijalankan pada perangkat lunak berbasis *open source* dan digunakan untuk menerima notifikasi jika ada perangkat yang *down* sehingga dapat membantu administrator untuk segera mengetahui jika ada perangkat yang *down*. Notifikasi yang dikirim setelah perangkat *down*, dan notifikasi akan terus dikirimkan hingga perangkat tersebut *up* kembali. Berdasarkan hasil penelitian diatas maka saran yang dapat diberikan untuk penelitian berikutnya adalah diharapkan penelitian selanjutnya menggunakan jaringan *Open Network Management System* pada jaringan WDS yang lebih besar lagi, serta melakukan pengujian di jaringan yang berbasis Manajemen Performa (*Performance Management*).



## 6. Daftar Pustaka

- [1] Andri Yudha P. 2013. “*Analisis Unjuk Kerja Jaringan Wireless Distribution System (WDS) Studi Kasus Rumah Sakit Grhasia Daerah Istimewa Yogyakarta*”. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma.
- [2] Raymond Powers Tenggario dkk. 2011. *Manajemen Jaringan Wireless Menggunakan Server Radius*.
- [3] Bayu Hermawan. 2013. *Perancangan Jaringan Hotspot Server Berbasis Mikrotik*.
- [4] Internetworking Technology Handbook. *Network Management Basics*. Cisco System.  
[http://docwiki.cisco.com/wiki/Simple\\_Network\\_Management\\_Protocol](http://docwiki.cisco.com/wiki/Simple_Network_Management_Protocol)  
22 juni 2016
- [5] M. Komarudin dkk. 2009. *Penerapan Fault Management Untuk Network Management System (NMS) Berbasis Open Source Pada World Wide Interoperability For Microwave Access (WiMAX)*. Teknik Elektro. Lampung
- [6] Jenny Bhuiyan  
[http://services.eng.uts.edu.au/userpages/kumbes/public\\_html/ra/wlan/wlan02a.htm](http://services.eng.uts.edu.au/userpages/kumbes/public_html/ra/wlan/wlan02a.htm) 12 juli 2016
- [7] OpeNMS Architecture Introduction  
<http://oopsmonk.blogspot.co.id/2013/02/opennms-architecture-introduction.html> 12 juli 2016
- [8] Official Documentattion, <http://www.opennms.org/> 26 juni 2016
- [9] Sofana Iwan. *Cisco CCNA & Jaringan Komputer*. Penerbit Informatika. Bandung. 2009.